

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

EN

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application:

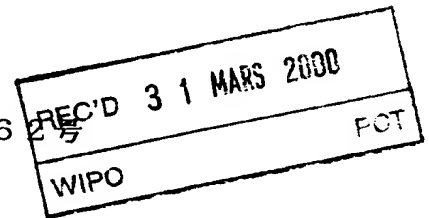
1999年 2月25日

出 願 番 号
Application Number:

平成11年特許願第047562号

出 願 人
Applicant(s):

高麗溶接棒ジャパン株式会社

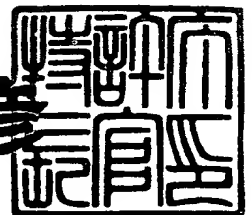


PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2000年 2月18日

特許庁長官
Commissioner,
Patent Office

近 藤 隆 彦



出証番号 出証特2000-3007957

【書類名】 特許願

【整理番号】 H11P1010

【あて先】 特許庁長官 伊佐山 建志 殿

【国際特許分類】 B23K 35/02

【発明者】

 【住所又は居所】 大阪市西区北堀江 1 丁目 3 番 3 号高麗溶接棒ジャパン株式会社内

 【氏名】 山岡 幸男

【発明者】

 【住所又は居所】 大韓民国慶南昌原市聖住洞 5 8 - 2 高麗溶接棒株式会社内

 【氏名】 朴 炳魯

【発明者】

 【住所又は居所】 大韓民国慶南昌原市聖住洞 5 8 - 2 高麗溶接棒株式会社内

 【氏名】 黄 東洙

【特許出願人】

 【識別番号】 598076339

 【氏名又は名称】 高麗溶接棒ジャパン株式会社

【代理人】

 【識別番号】 100103654

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 藤田 邦彦

 【電話番号】 06-6364-0693

【選任した代理人】

 【識別番号】 100087996

 【弁理士】

 【氏名又は名称】 福田 進

 【電話番号】 06-6364-0693

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 033226

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 要約書 1

【物件名】 図面 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 送給性の優れた溶接用ソリッドワイヤ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面に銅めっき皮膜を有するアーク溶接用ソリッドワイヤにおいて、最終製品のワイヤの弾性限比＝弾性限／引張強さを50～88％に調整したことを特徴とする送給性の優れた溶接用ソリッドワイヤ。

【請求項 2】

最終製品のワイヤの弾性限比の調整は、最終伸線後のコイル調整縦横ローラに続いて $D/d = 40 \sim 60$ (D : ローラ径、 d : ワイヤ径) 程度、縦横各 3 ～ 8 ケの弾性限比制御ローラを設置して、ソリッドワイヤの弾性限比を調整することを特徴とする請求項 1 記載の送給性の優れた溶接用ソリッドワイヤ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、溶接時におけるワイヤの送給性、アーク安定性に優れた溶接用ソリッドワイヤに関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

従来、一般的に溶接用ワイヤは、ソリッドワイヤやフラックス入りワイヤなどワイヤの種類に関係なくアーク溶接においては、溶接されたビード部品質向上の観点から、溶接中のアークの安定性が非常に重視される。そしてこのアークの安定性は、ワイヤの送給性能に深く関係していることは広く認識されている。

例えば、特開昭 5 6 - 1 4 4 8 9 2 号公報においては、ワイヤを粒界酸化させ、湿式伸線で表面に溝を作り、この溝に液体潤滑剤を保持させて送給性を向上させる銅めっきソリッドワイヤの技術が公開されている。また、めっき処理の前に 1 パス以上の湿式伸線を加えて、表面を清浄化してめっきの密着性を改良することによりアークを安定させる技術も、例えば特公平 5 - 1 1 2 0 号公報に記載されているように知られている。

【0 0 0 3】

一方、伸線で使う潤滑剤そのものを改良して送給性を安定化し、アーク安定性を向上した技術の開示もみられる。

更に最近、ソリッドワイヤ及びフラックスコートワイヤにおいて、ワイヤの実表面積に対する線径から計算される見かけの表面積の比を小さく抑え、表面を平滑にしてアークの安定性を向上させることが、特許公報第 2 6 8 2 8 0 6 号、第 2 7 3 1 5 0 5 号により報告された。

また、ワイヤ表面に残留する径 $0.2\mu\text{m}$ 以上の不純付着物を少なくしてアークの安定性を向上させるという技術も特許公報第 2 7 2 3 7 9 3 号、第 2 7 2 3 7 9 9 号に記載されているように知られている。

これ等の技術は全てワイヤ表面の性状に関する技術であることは明らかである。

【0 0 0 4】

【発明が解決しようとする課題】

まず、ワイヤの送給系統に由来する問題点につき考察する。

図 1 は、銅めっきされた溶接用ソリッドワイヤの送給系統図で、(A) はワイヤリール使用、(B) はパールパック使用の各場合を示している。

ワイヤ 6 は、ワイヤリール 1 又はパールパック 10 から送給ローラ 2 又は 9 で送られるが、溶接部のチップ 5 に送られるまでに、前者ではガイドツール 3 からケーブル 4 を経由して、後者では直接ケーブル 4 を経由して送られ、ケーブル 4 は屈曲部 X 又は Y を有する場合が多く、ワイヤ 6 はケーブル 4 の内壁と接触するので大きな抵抗を受け、送給性は低下する。なお、図において 7 は、ワイヤ 6 先端の溶接部材間のビード形成部へのアークを示し、8 は電源である。

【0 0 0 5】

また、図 2 は溶接チップ部 5 の断面図であるが、ワイヤ 6 は例えばチップ内壁の接触点 A、B、C で大きな抵抗をうけ、送給性に影響する。

これらの場合、前述のようにワイヤの表面性状の変化は、当然、送給性すなわち、送給されたワイヤ 6 先端のアーク 7 の安定性に影響するが、ワイヤの機械的特性がどのように送給性に関係しているかは全く不明であり、この点が大きな問題点として残され、究明が待たれていた。

そして、最近は溶接作業も高能率の要求が高く、送線速度が増加する傾向にあり、アーク安定性の技術開発は種々行なわれているものの、更なる性能向上が求められていた。

本発明は前記の点に鑑みてなされたものであって、溶接時におけるワイヤの送給性を安定化した、アーク安定性に優れた溶接用ソリッドワイヤを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】

前記目的を達成するために、本発明者等は新しい観点からワイヤの送給性を究明するべく、銅めっき後に湿式伸線されるような表面性状の変化が非常に小さい溶接用ソリッドワイヤに対象を限定して、図1、図2の送給経路の持つ意味を詳しく解析しながら、ワイヤ自体が有する機械的特性と送給性能との相関性を追求した。その結果、ワイヤの送給性はそのワイヤの機械的性質と密接な関係があるという新しい知見を発見するに至った。

【0007】

すなわち、発明者等はリール及びパールパックより取出してフリーにしたソリッドワイヤのコイルくせと溶接を中止して溶接チップよりソリッドワイヤのみを送り出した後、フリーにカットしたときのコイルくせとの対比から、溶接チップより出したコイルのコイルくせの変動が或る範囲のワイヤだけが安定性が良く、良好なビードが溶接できることを発見し、これがワイヤの弾性限比すなわち〔弾性限／引張り強さ〕と密接なる関係があるという新しい知見を得てこの発明に到達した。

すなわち、本発明においては、表面に銅めっき皮膜を有するアーク溶接用ソリッドワイヤにおいて、最終製品のワイヤの弾性限比＝弾性限／引張り強さを50～88%に調整したことを特徴としている。以下それについて詳述する。

【0008】

図3は、前記ソリッドワイヤの弾性限比と、ワイヤのコイルくせとアーク安定性等の溶接性との関係を示すグラフである。図3において示された、弧の高さ x (mm/m)、コイル径減少率 y (%)、スラブ巻込、蛇行ビード、溶接中の電流値

の振れ巾（A）、径 1 mm 以上のスパッタの数（ケ／10cm）の測定法は下記の通りである。

1) 弧の高さ x (mm)

パールパックに収納されていたソリッドワイヤを取出したのち、100 mm ϕ の円筒に 2 回巻付け 30 秒保持後、解放して図 4 のように 1 m の弦にカットしたときの弧の高さ。

2) コイル径減少率 y (%)

リール巻きされたワイヤを解放し 100mm の円筒に 2 回巻付け、30 秒保持後にフリーにしたときのコイル径と巻付前のコイル径との差より求めたコイル径減少率。

3) スラグ巻込、蛇行ビード、溶接中の電流値の振れ巾、径 1 mm 以上のスパッタの数は、実際に溶接を下向き姿勢で実行して判定したもの。

4) 弾性限比

ソリッドワイヤの引張試験より図 5 の応力-伸び線図を作成し、永久伸びが 0.05 % に相当する応力を弾性限と定めた。

なお、図 5 においては、弾性限比 = 弾性限 / 引張強さ = $102/125 = 81.6\%$ の場合が示されている。

【0 0 0 9】

図 3 のグラフから、弾性限比が低くなるほどソリッドワイヤは曲りやすくなり、直線性やフリーコイル径が大きく変化していくが、溶接性はこのような傾向とは異なり、弾性限比 50～88% で非常に良くなるという新しい知見を得た。

そしてこのような傾向を種々検討した結果、次のようなことが明らかになった。

【0 0 1 0】

すなわち、弾性限比が低いと、ワイヤは曲りやすく、くせが付きやすいので、リール 1 に巻かれたワイヤ 6 が持っている大きなコイル径や、パールパック 10 のワイヤ 6 が持つ直線に近いめらかなワイヤも、図 1 の X や Y 部のケーブル屈曲部あるいは他の曲率の厳しいケーブル屈曲部で容易に曲げ変形が起り、ワイヤ 6 はケーブル 4 の屈曲形状に容易に追従し、ケーブル 4 内壁との抵抗は大きくなならないが、反面、最終出口の図 2 に示すチップ 5 の内面では完全に直線状の孔となっているため、くせの悪くなったワイヤは大きな抵抗を受ける。従って、結果的に

ワイヤの送給は劣化し、溶接品質の低下となって現われる。

【0011】

一方、弾性限比が高い場合は、ワイヤは図1のXやY部のケーブル屈曲部の曲げによってもコイルの変形、直線性の変化は小さく、図2の直線状の孔を持つチップ部5では送給に問題はないが、図1のX、Y部のケーブル屈曲部では曲りにくいのでワイヤは反発が大きく、ケーブル4内で大きな抵抗を受け、結局送給ローラより送り出されたワイヤは円滑に流れないためアークが不安定となり、やはり弾性限が低い場合と同じように溶接品質が劣化する。

【0012】

それ故、これらの傾向の折衷形として、弾性限が低くも高くもない弾性限50～88%の場合に、ワイヤはXやY部のケーブル屈曲部もチップ部も余り大きな抵抗を受けることなく送給が行われるのでアークが安定し溶接品質が向上することになる。すなわち、本発明技術のポイントは供給元から溶接部までの間でワイヤが極端に大きな抵抗を受ける状況を作らないというものである。

従って、前述した「溶接を中止して、チップよりワイヤを自動的に送り出したときのワイヤコイルくせとアークの安定性との関係を調べると、ある範囲のコイルくせを持つワイヤだけがアークが安定する」という事実は上述の解析内容に対応した現象であることが明らかになったわけである。

【0013】

ところで、このような弾性限比を50～88%に保持する技術としては種々の方法が考えられる。

一般に銅めっきソリッドワイヤの製造においては、湿式伸線の直後にコイル調整縦横ローラとして図6に示すようにそれぞれ8～12ケの縦ローラ14、横ローラ15からなる縦横ローラ ($D/d \cong 20$ ぐらい、但しDはローラ径、dはワイヤ径)で上下・左右方向から押えてコイルの調整を行い、そのあとペールパック取り、リール取りなどを行なっている。しかし本発明の弾性限比を50～88%にコントロールするためには、このような縦横ローラでは曲げ加工が不足し、図6に示す方式で余り強く押え込むとワイヤ6に小周期で屈曲(小波変形)が入り、アークの不安定化を招き適用できないことが判った。

【0014】

本発明では、ワイヤに小波変形を入れずに安定して弾性限比をコントロールするためには、図6に示す縦横ローラの直後に弾性限比制御ローラとして図7に示すような $D/d = 40 \sim 60$ (D : ローラ径、 d : ワイヤ径) 程度の縦横ローラ各3~8ヶが必要であることが明らかになった。図7に於ては、U字掛けローラ5ヶ型が示されており、一对のガイドローラ11の間より、縦ローラとして5ヶの曲げローラ12を経由して一对のガイドローラ13の間よりワイヤ6を引き出すものが示され、同型の横ローラが之に連続して設けられる。これにより小波変形がなく、弾性限比の安定したソリッドワイヤの製造が可能になる。このように、ワイヤの走行経路は図6の場合とは異なり、図7に示すようにU字掛けが必要であった。

【0015】

【発明の実施の形態】

本発明の好ましい実施の形態を下記の実施例に基づいて説明する。

【実施例】

C 0.06%、Si 0.9 %、Mn 1.5%、P 0.015%、S 0.010%、Ti 0.11%の成分を持つ5.5 mmφ ロッドを酸洗、ボラックスコーティングの後、2.2mmφまで伸線し、その後、700℃で焼鈍して中間線とした。この中間線を電解酸洗(硫酸)ー水洗ーシアン化銅めっき(銅付着3g/kgFe)した後、段車伸線機で水溶性潤滑剤を用いて7回伸線で400m/分の速度で1.2mmφの溶接用ソリッドワイヤに仕上げた。巻取は大リール巻後に20kgの小リール再巻取のものと、直接ペールバック取りのものの2種類を製作した。

【0016】

そして、ソリッドワイヤの弾性限比を種々変化させるため、図6に示すコイル調整ローラだけのもの、該調整ローラに続いて本発明の図7に示したU字掛け縦横ローラを設け該ローラの D/d を10~80と変化させたもの、縦横ローラの個数(U字掛け数)を各2~10と変化させたものを製作し、弾性限比を種々変化させたソリッドワイヤを得た。

溶接条件は、下向姿勢で電流300A、電圧32V、シールドガス CO_2 30l/分として60cmのビードを隅肉部に溶接した。

【0017】

ソリッドワイヤ自体の特性は、図5に示す方法により、すなわちソリッドワイヤの引張試験より図5の応力が－伸び線図を作成し、永久伸び0.05%に相当する応力から弾性限を定め、弾性限/引張強さから弾性限比を求めるとともに、図3で示した方法に従ってコイルくせの変化についてもチェックした。

アーク安定性を評価するため、溶接中の電流値の振れ巾、スラグ巻込の有無、1mm径以上の大きさのスパッタの数、ビードの蛇行状況についても重点的に調査した。次に調査結果を表1に示す。

【0018】

【表 1】

試 験 順 号	ワイヤ 径 (mm)	銅 め き 率 (%)	溶接 電 流 (A)	溶接 電 圧 (V)	溶接 時 間 (s)	溶接 部 の 長 さ (mm)	溶接 部 の 幅 (mm)	溶接 部 の 高 さ (mm)	溶接 部 の 深 さ (mm)	溶接 部 の 歪 み (%)	溶接 部 の 硬 度 (HV)	溶接 部 の 引 力 (MPa)	溶接 部 の 延 び (%)	溶接 部 の 破 断 形 状
1	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
2	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
3	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
4	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
5	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
6	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
7	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
8	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
9	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
10	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
11	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
12	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
13	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
14	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
15	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
16	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
17	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
18	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
19	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10
20	0.1	50	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10	10

【0019】

表 1 より明らかなように、ワイヤ自体の弾性限比を50～88%に調整すれば、スラグ巻込、蛇行ビードがなく、溶接中の電流値の振れ巾も小さく、スパッタ数も少なく良好な溶接ビードが得られることが明らかである。

【0020】

【発明の効果】

請求項 1 記載の本発明の送給性の優れた溶接用ソリッドワイヤによれば、銅めっきしたアーク溶接用ソリッドワイヤの製造において、最終伸線後のソリッドワイ

ワイヤの弾性限比＝弾性限／引張強さを50～88％に調整することにより、ワイヤ送給性、アーク安定性が向上するため、スラグ巻込、蛇行ビードがなく、更にスパッタの付着数も少ない良好な溶着ビードを容易に得ることができる。

【0 0 2 1】

請求項2記載の発明によれば、最終伸線後のコイル調整縦横ローラに続いてD／d＝40～60程度、縦横各3～8ヶの弾性限比制御ローラを設置することにより、容易にソリッドワイヤの弾性限比50～88％に調整することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】

溶接用ソリッドワイヤの送給系統図である。

【図2】

溶接チップ部の断面図である。

【図3】

ソリッドワイヤの弾性限比と、ワイヤのコイルくせと溶接性との関係を示すグラフである。

【図4】

ワイヤを1 mの弦にカットしたときの弧の高さの説明図である。

【図5】

弾性限比を求めるためのワイヤの応力－伸び線図である。

【図6】

従来のコイル調整縦横ローラの正面図である。

【図7】

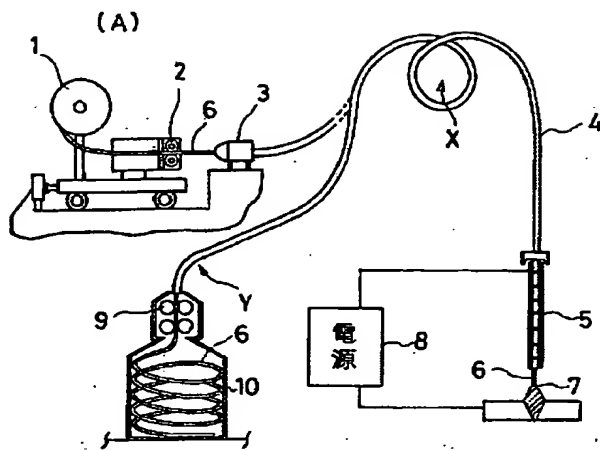
本発明の弾性限比制御ローラの説明図である。

【符号の説明】

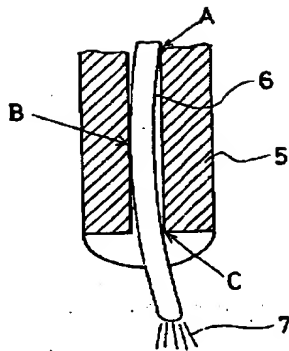
1…ワイヤリール、2…ワイヤ送給ローラ、4…ケーブル、5…チップ、
6…ソリッドワイヤ、7…溶接アーク、9ワイヤ送給ローラ、
10…ペールパック、12…弾性限比制御ローラ（曲げローラ）、
X、Y…ケーブル屈曲部。

【書類名】 図面

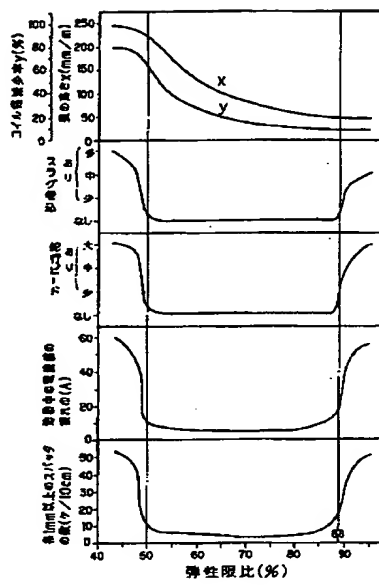
【図 1】



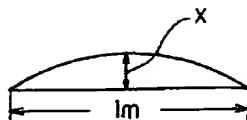
【図 2】



【図 3】

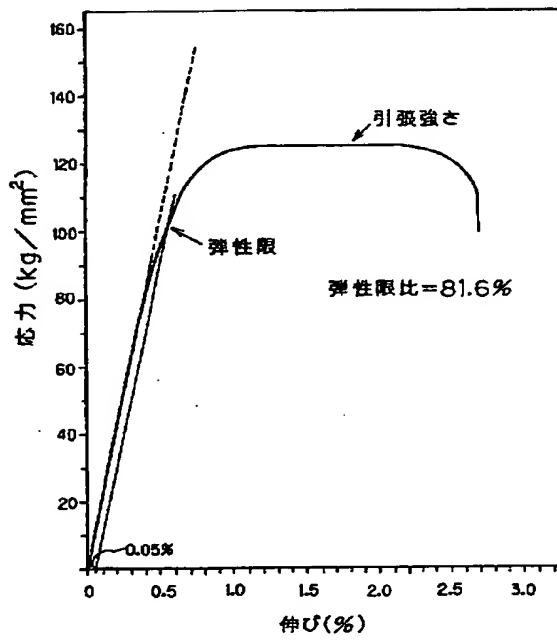


【図 4】

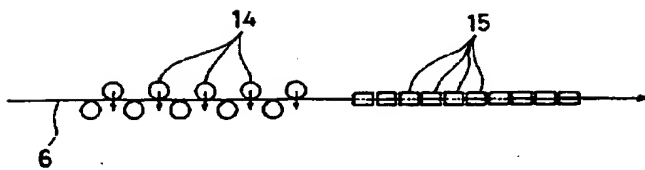


特平 1 1 - 0 4 7 5 6 2

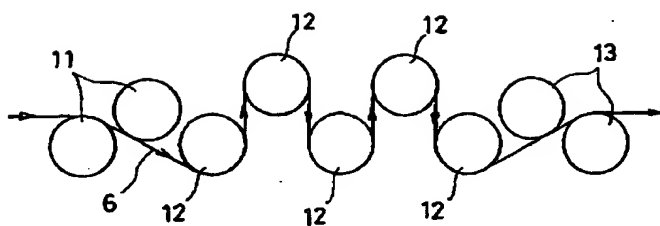
【図 5】



【図 6】



【図 7】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】

溶接時におけるワイヤの送給性に優れ、アークの安定性に優れた表面に銅めっき皮膜を有する溶接用ソリッドワイヤを提供する。

【解決手段】

表面に銅めっき皮膜を有する溶接用ソリッドワイヤの最終伸線後のコイル調整縦横ローラに続いて $D/d = 40 \sim 60$ (D : ローラ径、 d : ワイヤ径) 程度、縦横各 3 ～ 8 ヶの弾性限比制御ローラを設置し、ソリッドワイヤの弾性限比 = 弾性限 / 引張強さを 50 ～ 88% に調整して、溶接時のワイヤ送給性、アーク安定性を良くする。

【選択図】 図 3

特平 11-047562

認定・付加情報

特許出願の番号	平成11年 特許願 第047562号
受付番号	59900167706
書類名	特許願
担当官	第五担当上席 0094
作成日	平成11年 3月 2日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成11年 2月25日
-------	-------------

次頁無

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [598076339]

1. 変更年月日	1998年 5月25日
[変更理由]	新規登録
住 所	大阪市西区北堀江1丁目3番3号
氏 名	高麗溶接棒ジャパン株式会社

THIS PAGE BLANK (USPTO)